

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022837

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/10

(21)Application number : 06-155545

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1994

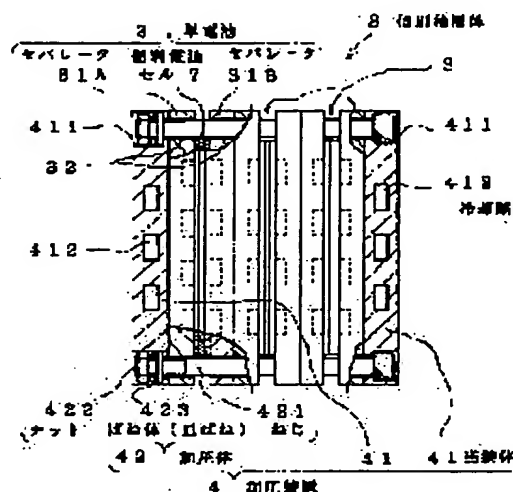
(72)Inventor : MATSUSHITA TAKESHI

## (54) SOLID POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the operation time required to replace a defective fuel cell and to reduce the rate of occurrence of reactive gas leaks.

**CONSTITUTION:** This solid polymer electrolyte fuel cell uses a plurality of independent stacks 2 each of which has a plurality of unit cells 3 and a pressure device 4. The unit cells 3 differs from the prior art in that separators 31A, 31B made of carbon plates greater in surface-direction dimensions than a fuel cell 7 are used. The pressure device 4 has a pair of abutment plates 41, 41 made of carbon plates installed on both outside surface portions of each independent stack 2, having the same surface-direction outer dimensions as the separators 31A, 31B, and having cooling passages 412 formed therein to circulate cold water; and a pressurizing body 42 having a plurality of screws 421 mounted across both abutment plates 41, 41, nuts 422 fitted around the screws 421, and coned disc springs 423 fitted around the screws 421 to provide a stable pressurizing force.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Two or more fuel cell cells which generate direct current power in response to supply of fuel gas and oxidant gas, The separator which has two or more gas circulation slots for being arranged to both sides of each fuel cell cel, and supplying fuel gas or oxidant gas to a fuel cell cel, It has the pressurizer which pressurizes the serial layered product of two or more aforementioned fuel cell cells and two or more separators from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of this serial layered product. The electrolyte layer which each fuel cell cel becomes by the solid-state polyelectrolyte film, It is what has the electrode arranged by sticking to each of two principal planes of this electrolyte layer. Each separator Into the periphery part of each side face of the side which has two or more slots for gas circulation on the side face of the side which touches the electrode which a fuel cell cel has, and touches the fuel cell cel of a separator on it It is what has the gas-seal object which prevents leakage \*\*\*\* to the exterior of fuel gas or the gas circulation way of oxidant gas. A pressurizer The contact object contacted by each lateral surface of the separator located in the end of the both ends of a serial layered product, In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which is what has the pressurization object which gives the welding pressure for pressurizing both the contact object from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of a serial layered product The serial layered product of a fuel cell cel and a separator It comes mutually to carry out the laminating of the plurality of the individual layered product to which the serial laminating of two or more fuel cell cells and two or more separators was carried out to a serial. Each individual layered product This pressurizer with which is equipped with the pressurizer pressurized from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of this individual layered product, and an individual layered product is equipped The solid-state polyelectrolyte mold fuel cell characterized by coming to have a pressurization object for giving the welding pressure which pressurizes the contact object contacted by each lateral surface of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product, and both the contact object from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product.

[Claim 2] The contact object with which an individual layered product is equipped in a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell according to claim 1 is a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell characterized by equipping one with the cooling way for carrying out conduction of the medium for cooling from which the heat generated from the fuel cell cel is removed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to that structure improved so that exchange of a fuel cell etc. might become easy with respect to a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a fuel cell, various kinds of fuel cells, such as a solid-state polyelectrolyte mold, a phosphoric acid mold, a melting carbonate mold, and a solid acid ghost mold, are known according to the class of electrolyte used for this. Among these, a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell is a fuel cell using low resistivity being shown and functioning as a proton conductivity electrolyte, when the water of the macromolecule resin film which has a proton (hydrogen ion) exchange group in a molecule is carried out to saturation.

[0003] Drawing 4 is the side-face sectional view typically shown where the cell with which the solid-state polyelectrolyte fuel cell of the conventional example is equipped is developed. In drawing 4, 7 is a fuel cell which consists of electrolyte layer 7C, fuel electrode (it is also anode pole.) 7A, and oxidizer electrode (it is also cathode pole.) 7B. As electrolyte layer 7C, the par fluorosulfonic acid resin film (for example, the U.S. Du Pont make, trade name Nafion film) is known well recently, and this par fluorosulfonic acid resin film is film which shows the resistivity below 20 [ $\Omega$ -cm] in ordinary temperature, and functions as a good proton conductivity electrolyte by carrying out water to saturation. Moreover, electrolyte layer (it may be henceforth called PE film for short) 7C will have the dimension of the larger direction of a field than the dimension of the direction of a field of electrode layers 7A and 7B, and the exposure of PE film 7C will exist [ therefore ] in the periphery of electrode layers 7A and 7B between the edges of PE film 7C.

[0004] Fuel electrode 7A is an electrode which a laminating is been [ an electrode / it ] close and carried out to one principal plane of PE film 7C, and receives supply of fuel gas (for example, it is gas which contained hydrogen or hydrogen in high concentration.). Moreover, oxidizer electrode 7B is an electrode which a laminating is been [ an electrode / it ] close and carried out to the principal plane of another side of PE film 7C, and receives supply of oxidant gas (for example, it is air.). The lateral-surface side of fuel electrode 7A is one side-face 7a of the fuel cell cel 7, and the lateral-surface side of oxidizer electrode 7B is side-face 7b of another side of the fuel cell cel 7. It is general that consist of an electrode substrate of the porosity which has a function as a charge collector, and said catalyst bed is stuck by both the principal planes of PE film 7C with a hotpress while supporting each catalyst bed containing a catalyst active material, and this catalyst bed and both fuel electrode 7A and oxidizer electrode 7B supply and discharge reactant gas (there is what fuel gas and oxidant gas are named generically and said in this way henceforth.).

[0005] Moreover, 61A does not penetrate gas but it is manufactured using the ingredient (for example, it is a carbon plate.) moreover equipped with good thermal conductivity and good electrical conductivity. While carrying out conduction of the fuel gas which it is arranged in one side-face 7a side of the fuel cell cel 7, and is not illustrated on the one side Concave slot (slot for gas circulation) 611A prepared with the same spacing for discharging the fuel gas containing non-consumed hydrogen and convex septum 612A which intervenes among these gas circulation slot 611A are the separators currently formed by turns mutually. [ two or more ] While carrying out conduction of the oxidant gas which 61B is arranged in the side-face 7b side of another side of the fuel cell cel 7, and is not illustrated on the one side Concave slot (slot for gas circulation) 611B prepared with the same spacing for discharging the oxidant gas containing non-consumed oxygen, [ two or more ] Convex septum 612B which intervenes among these gas circulation slot 611B is formed by turns mutually, and is the separator manufactured with the same ingredient as separator 61A. In addition, the crowning of the convex septa 612A and 612B is formed, respectively so that it may become the same field

as side-face 61Aa of Separators 61A and 61B, and 61Ba. Separator 61A makes this side-face 61Aa close to side-face 7a of the fuel cell cel 7, and this side-face 61Ba is made close to side-face 7b of the fuel cell cel 7, and as the fuel cell cel 7 of separator 61B is pinched, respectively, it is arranged.

[0006] Furthermore, 71 is a gas-seal object made from elastic material (for example, it is an O ring.) which undertakes the duty which prevents that the reactant gas which carries out conduction of the inside of gas circulation slot 611A of Separators 61A and 61B and 611B leaks and comes outside a flowing path, and is arranged in the dead air space between the periphery section of each separator 61A and 61B, and the aforementioned periphery section which PE film 7C of the fuel cell cel 7 exposed.

[0007] Since the electrical potential differences which one fuel cell cel 7 generates are below 1[V] extent and a low value, it is general that constitute as a fuel cell cel accumulation object which carried out series connection of the plurality of the cell 6 with the above mentioned configuration to each fuel cell cel 7 mutually through the separators 61A and 61B in which it is inserted by this, raise an electrical potential difference, and practical use is presented. Drawing 5 is the block diagram having shown typically an example of the conventional solid-state polyelectrolyte mold fuel cell, (a) is the side elevation and (b) is the plan. In addition, into drawing 5, only the typical sign was described about the sign attached by drawing 4. In drawing 5, 9 is the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell (it may be henceforth called a fuel cell stack for short) equipped with two or more cells 6 by which the serial laminating was carried out, and the pressurizer 8 which pressurizes the serial layered product of this cell 6 from the lateral-surface side of those separators 61A and 61B located in the end of both ends. The pressurizer 8 has contact object 81A and contact object 81B which are contacted by each lateral surface of separator 61A located in the end of the both ends of the serial layered product of a cell 6, and separator 61B, and the pressurization object 82 which gives proper welding pressure to both the contact objects 81A and 81B from the lateral-surface side of the separators 61A and 61B located in the end of the both ends of the serial layered product of a cell 6.

[0008] Contact object 81A is equipped with electric insulation plate 813A made from the electric insulation material for insulating electrically collecting electrode plate 811A made from electric conduction material directly contacted by the lateral surface of separator 61A located in one terminal of the serial layered product of a cell 6, clamping plate 812A made from a metal plate with which one outermost edge of the fuel cell stack 9 is equipped, and cell 6 group and collecting electrode plate 811A from the pressurization object 82 and clamping plate 812A. Contact object 81B is equipped with electric insulation plate 813B made from the electric insulation material for insulating electrically collecting electrode plate 811B made from electric conduction material directly contacted by the lateral surface of separator 61B located in the end of the other end of the serial layered product of a cell 6, clamping plate 812B made from a metal plate with which the outermost edge of another side of the fuel cell stack 9 is equipped, and cell 6 group and collecting electrode plate 811B from the pressurization object 82 and clamping plate 812B. Moreover, with two or more screw threads 821, such as a hexagon-headed bolt with which it is equipped ranging over each clamping plate 812A and 812B, and the nuts 822, such as a hexagon nut inserted in each screw thread 821, \*\*\*\* 821 was inserted in and equipped and the pressurization object 82 is equipped with the spring object 823 which is a disk spring for giving the welding pressure stabilized in each clamping plate 812A and 812B etc.

[0009] Thus, in the constituted fuel cell stack 9, as the arrow head showed in drawing 5 (a), the flow direction of the reactant gas with which each separator 61A and 61B carries out conduction of the inside of gas circulation slot 611A and 611B is arranged so that the discharge side may be turned down to the gravity direction up to the gravity direction in the supply side. In the fuel cell cel 7, in case the direct-current electrical and electric equipment is generated by the generation-of-electrical-energy function which the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell known well has, it is not avoided that loss of an equivalent amount occurs mostly with the power to generate. In order to remove the heat by this loss positively, the fuel cell stack which equipped the fuel cell cel accumulation object with the cooling object is also known. Drawing 6 is the side elevation having shown typically the configuration of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of the conventional example equipped with a cooling object. In drawing 6, the same sign is given to the same part as the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 5 R> 5, and the explanation is omitted. In addition, in drawing 6, the cell is illustrating by simplifying. In addition, into drawing 6, only the typical sign was described again about the sign attached by drawing 4 and drawing 5.

[0010] In drawing 6, whenever 9A carries out the laminating of two or more cells 6 to the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell 9 by the conventional example shown in drawing 5, it is the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which inserted the cooling object 83. Conduction of the media for cooling which are not illustrated for removing heat, such as water and air, is carried out to the cooling object 83, and

the fuel cell cel 7 is held to optimal temperature (in a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell, it is general to be operated on the temperature conditions of 50 [°C] to 100 [°C] extent.). Therefore, in fuel cell stack 9A of a configuration of having been shown in drawing 6, like the case of the fuel cell stack 9 by the conventional example shown in drawing 5, the separator with which each cell 6 is equipped has achieved the duty which transmits the direct-current electrical and electric equipment generated in the fuel cell cel to collecting electrode plates 811A and 811B through a convex septum etc. while securing the flowing path of reactant gas by the slot for gas circulation. In addition to this, the separator with which the cell 6 with which fuel cell stack 9A is equipped is equipped will also have achieved the duty which transmits the heat generated in the fuel cell cel to the cooling object 83 through a convex septum etc.

[0011] therefore, in fuel cell stack 9A, since holding down small the value of electric resistance while resulting [ from the fuel cell cel 7 ] in collecting electrode plates 811A and 811B and the cooling object 83, and thermal resistance will improve the property of a fuel cell, in order to aim at reduction of the electric resistance in each contact section, and thermal resistance, it be pressurize with the pressurizer 8 equipped with the spring object 823 carry out as [ add / the pressure of about 1 law ]. Generally, this welding pressure is per surface area of the appearance of the fuel cell cel 7, and is 5 [kg/cm<sup>2</sup>] inside-and-outside extent.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cells 9 and 9A by the conventional technique mentioned above, although the laminating of the cell 6 of the number beyond dozens of pieces (they are 10-50 pieces in many cases.) or it is carried out, the direct-current electrical and electric equipment with a necessary electrical-potential-difference value is generated and the function of a direct-current generation of electrical energy is fully demonstrated, there are the following problems. That is, since the welding pressure given to the \*\* cell 6 is applied through the clamping plates 812A and 812B which are one pair of clamping plates with which a pressurizer 8 is equipped, when the generation-of-electrical-energy engine performance exchanges the fuel cell cel 7 of defects, such as a fall, it has the need of removing the pressurization object 82 first, then disassembling a fuel cell cel accumulation object to a defect's fuel cell cel 7. A defect's fuel cell cel 7 is a reverse order at the time of decomposition, when exchanged for the fuel cell cel 7 of an excellent article, the laminating activity of the cell 6 of total and the inclusion activity of a pressurizer 8 are done, it is pressurizing with the welding pressure of a predetermined value with a pressurizer 8, and there is the need of reassembling the solid-state polyelectrolyte mold fuel cells 9 and 9A. That is, exchange of a defect's fuel cell cel 7 has taken very long working hours. Moreover, at the time of decomposition of the fuel cell stacks 9 and 9A, such as exchange of the fuel cell cel 7 of the defect by the \*\* aforementioned \*\* term, the welding pressure which pressurizes all the gas-seal objects 71 with which a cell 6 is equipped, respectively also once becomes \*\* 0. The gas-seal object 71 with which welding pressure became zero will be again pressurized with the pressurization object 82 at the time of reassembling of fuel cell stack 9A. However, it is possible by using elastic material for the gas-seal object 71 of each cell 6 that the gas-seal object 71 deforms by operation of fuel cell stack 9A. When having produced big deformation on the gas-seal object 71, even if it applies welding pressure again with a pressurizer 8, it may happen to fall rather than the welding pressure from which the welding pressure to which the gas-seal object 71 pressurizes electrolyte layer 7C was obtained by the fuel cell stacks 9 and 9A before decomposition. For this reason, in the fuel cell stacks 9 and 9A, that the seal engine performance to reactant gas falls after reassembling has occurred.

[0013] This invention is made in view of the trouble of the above-mentioned conventional technique, and that purpose is to offer the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which can reduce the generation rate of the gas leakage of reactant gas while shortening the working hours which exchange of a defect fuel cell cel takes.

[0014]

[Means for Solving the Problem] Two or more fuel cell cels in which the above-mentioned purpose generates direct current power in response to supply of 1 fuel gas and oxidant gas in this invention, The separator which has two or more gas circulation slots for being arranged to both sides of each fuel cell cel, and supplying fuel gas or oxidant gas to a fuel cell cel, The electrolyte layer which is equipped with the pressurizer which pressurizes the serial layered product of two or more aforementioned fuel cell cels and two or more separators from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of this serial layered product, and each fuel cell cel becomes by the solid-state polyelectrolyte film, It is what has the electrode arranged by sticking to each of two principal planes of this electrolyte layer. Each separator Into the periphery part of each side face of the side which has two or more slots for gas circulation on the side face of the side which touches the electrode which a fuel cell cel has, and touches the fuel cell

cel of a separator on it It is what has the gas-seal object which prevents leakage \*\*\*\* to the exterior of fuel gas or the gas circulation way of oxidant gas. A pressurizer The contact object contacted by each lateral surface of the separator located in the end of the both ends of a serial layered product, In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which is what has the pressurization object which gives the welding pressure for pressurizing both the contact object from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of a serial layered product The serial layered product of a fuel cell cel and a separator It comes mutually to carry out the laminating of the plurality of the individual layered product to which the serial laminating of two or more fuel cell cels and two or more separators was carried out to a serial. Each individual layered product This pressurizer with which is equipped with the pressurizer pressurized from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of this individual layered product, and an individual layered product is equipped The contact object contacted by each lateral surface of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product, It considers as the configuration which comes to have a pressurization object for giving the welding pressure which pressurizes both the contact object from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product, Or the contact object with which an individual layered product equips 2 aforementioned 1 term in the means of a publication is attained more by considering as the configuration which equips one with the cooling way for carrying out conduction of the medium for cooling from which the heat generated from the fuel cell cel is removed.

[0015]

[Function] In this invention, it sets to a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell. The serial layered product of \*\* fuel cell cel and a separator It comes mutually to carry out the laminating of the plurality of the individual layered product to which the serial laminating of two or more fuel cell cels and two or more separators was carried out to a serial. Each individual layered product This pressurizer with which is equipped with the pressurizer pressurized from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of this individual layered product, and an individual layered product is equipped The contact object contacted by each lateral surface of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product, Although it is the same as that of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of the conventional technique to remove a pressurization object on the occasion of exchange of a defect's fuel cell cel by considering as the configuration which comes to have a pressurization object for giving the welding pressure which pressurizes both the contact object from the lateral-surface side of the separator located in the end of the both ends of an individual layered product What is necessary will be for there to be nothing and to decompose only the individual layered product in which a defect's fuel cell cel is contained by disassembling all the fuel cell cel accumulation objects, in the activity which takes out a defect's fuel cell cel from a fuel cell cel accumulation object. Decomposition of this corresponding individual layered product is performed by removing first the pressurization object which the pressurizer of this individual layered product has, then decomposing an individual layered product to a defect's fuel cell cel 7. A defect's fuel cell cel is a reverse order at the time of decomposition, when exchanged for the fuel cell cel of an excellent article, and the laminating and pressurization of an individual layered product are performed. Then, inclusion of all the individual layered products to the whole solid-state polyelectrolyte mold fuel cell and the activity of pressurization are done, and reassembly of a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell is completed. That is, it becomes possible to limit decomposition to the defect fuel cell cel at the time of exchange of a defect fuel cell cel only to an individual layered product.

[0016] \*\* It is making the cooling way carry out conduction of the medium for cooling, and the contact object with which an individual layered product is equipped becomes that it is possible in making it serve as the function of a cooling object by considering as the configuration which equips one with the cooling way for carrying out conduction of the medium for cooling from which the heat which generated the contact object with which an individual layered product is equipped from the fuel cell cel in the aforementioned \*\* term is removed.

[0017]

[Example] The example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing below. Drawing 1 is that side elevation showing the individual layered product with which the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention is equipped typically fractured in part. Drawing 2 is the side elevation showing typically the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell using the individual layered product shown in drawing 1, and drawing 3 is the side elevation showing the condition in the middle of the assembly of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell shown in drawing 2 typically fractured in part. In drawing 1 - drawing 3, the same sign is given to the same part as the solid-state

polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 4 and drawing 5 , and the explanation is omitted. In addition, into drawing 1 - drawing 3 , only the typical sign was described about the sign attached by drawing 4 and drawing 5 . Moreover, into drawing 2 and drawing 3 , only the typical sign was described about the sign attached by drawing 1 .

[0018] In drawing 1 and drawing 2 , 1 is the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell (it may be henceforth called a fuel cell stack for short) which changes to the serial layered product of a cell 6, and used two or more individual layered products 2 to the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell 9 by the conventional example shown in drawing 5 . The individual layered product 2 is equipped with three cells 3 by which the serial laminating was carried out, and the pressurizer 4 which pressurizes the serial layered product of this cell 3 from the lateral-surface side of those separators 31A and 31B located in the end of both ends in the example shown in drawing 1 .

[0019] To the cell 6 by the conventional example shown in drawing 4 , a cell 3 is changed to separator 61A and separator 61B, and separator 31A and separator 31B are used for it, respectively. Separators 31A and 31B have the dimension of the larger direction of a field than the dimension of the direction of a field of the fuel cell cel 7 to Separators 61A and 61B, and, moreover, equipping the part used as the outside of the dimension of the direction of a field of the fuel cell cel 7 with two or more through holes 32 differ.

[0020] The pressurizer 4 has the pressurization object 42 which gives proper welding pressure from the lateral-surface side of the separators 31A and 31B located in one pair of contact plates 41 and 41, and both these contact plates 41 and 41 in the end of the both ends of the serial layered product of a cell 3 as a contact object contacted by each lateral surface of separator 31A located in the end of the both ends of the serial layered product of a cell 3, and separator 31B.

[0021] Each contact plate 41 has the dimension of the same direction of a field as Separators 31A and 31B while being directly contacted by the lateral surface of separator 31A located in one terminal of the serial layered product of a cell 3, and separator 31B and using an ingredient equivalent to the ingredient of Separators 31A and 31B. While the hole 411 is formed in the part which counters the through hole 32 with which Separators 31A and 31B equip each contact plate 41, the cooling way 412 for carrying out conduction of the media for cooling which are not illustrated, such as water and air, is formed in the interior. The aforementioned hole 411 consists of a through hole, and this through hole and the spot facing hole of this alignment. Moreover, ranging over each contact plate 41 and 41, two or more screw threads 421 with which it is equipped in each hole 411, the nut 422 inserted in each screw thread 421, and \*\*\*\* 421 were inserted in and equipped with the pressurization object 42, and it is equipped with the spring object 423 which is a disk spring for giving the welding pressure stabilized to each contact plate 41 and 41 etc.

[0022] In order that the value of the welding pressure given with this pressurization object 42 may hold down the value of electric resistance while resulting [ from the fuel cell cel 7 ] in the contact plate 41, and thermal resistance to a small value, reduction of the value of the electric resistance in each contact section and thermal resistance is set as the possible value. Moreover, in order to hold down the value of the electric resistance between between [ in the fuel cell stack 1 ] the adjoining individual layered products 2 and the individual layered product 2 and collecting electrode plate 811A, or collecting electrode plate 811B, and thermal resistance to a small value, it is the same as that of the case of the fuel cell stacks 9 and 9A of the conventional example to always be pressurized by the fixed pressure with a pressurizer 8.

[0023] Furthermore, one by one, as the individual layered product 2 of the necessary number was prepared first and this individual layered product 2 illustrated in drawing 3 , when a laminating is carried out through a pressurizer 8 and the laminating of the individual layered product 2 of the predetermined number is carried out, with a pressurizer 8, the assembly of the fuel cell stack 1 will be pressurized with the welding pressure of a necessary value, and the assembly activity of the fuel cell stack 1 will complete it. Moreover, the cell 3 of the necessary number is prepared first, when the laminating of this cell 3 is carried out with a pressurizer 4 one by one and the laminating of the cell 3 of the predetermined number is carried out, with a pressurizer 4, the assembly of the individual layered product 2 will be pressurized with the welding pressure of a necessary value, and the assembly activity of the individual layered product 2 will complete it.

[0024] On the occasion of exchange of the fuel cell cel 7 which became a defect by having considered as the aforementioned configuration in the example shown in drawing 1 - drawing 3 , the nut 822 which the pressurization object 82 with which a pressurizer 8 is equipped has first loosens, the location of contact object 81A shifts at least so that spacing with contact object 81B may spread, and only the individual layered product 2 in which the fuel cell cel 7 which became a defect is contained takes out from a fuel cell stack 1. Then, the nut 422 which the pressurization object 42 with which the pressurizer 4 which this taken-out individual layered product 2 has is equipped has will be removed, the serial layered product of a cell 3

will be decomposed, and a defect's fuel cell cel 7 will be exchanged for the fuel cell cel 7 of an excellent article. Then, the laminating and pressurization of a serial layered product of a cell 3 are performed, and it reassembles the individual layered product 2 in the place exchanged for the fuel cell cel 7 of an excellent article.

[0025] Moreover, the layered product 2 according to each equipped with the aforementioned configuration can be dealt with as a fuel cell stack according to individual which carried out the laminating of a small number of fuel cell cel 7 with the separators 31A and 31B of the same number. Therefore, it is also possible to transpose to the individual layered product 2 for exchange by which only the fuel cell cel 7 of the excellent article currently prepared beforehand is used in the case of exchange of a defect's fuel cell cel 7. In this case, the excellent article of a defect's fuel cell cel 7 is [ fuel cell cel 7 ] good by performing exchange to obtain to at any time separately, and it is effective when urgent exchange of a defect's fuel cell cel 7 is needed.

[0026] Reassembling of the fuel cell stack 1 after being exchanged for the fuel cell cel 7 of an excellent article in a defect's fuel cell cel 7 is performed by the reverse order with the time of the above mentioned decomposition. That is, the individual layered product 2 which has the fuel cell cel 7 of an excellent article in the dead air space produced by having taken out the individual layered product 2 with the fuel cell cel 7 of the defect of the fuel cell stack 1 altogether is incorporated. Then, the nut 822 which the pressurization object 82 with which a pressurizer 8 is equipped has is fastened, it is set as a necessary welding-pressure value, and reassembly of the fuel cell stack 1 is completed.

[0027] Thus, in the fuel cell stack 1 by this invention, it enables only the individual layered product 2 with a defect's fuel cell cel 7 to limit decomposition to a defect's fuel cell cel 7 on the occasion of exchange of the fuel cell cel 7 which became a defect. It becomes possible to enable this to shorten the working hours which exchange of a defect's fuel cell cel 7 takes, and to limit the number of the gas-seal object 71 disassembled only to the gas-seal object 71 which the individual layered product 2 in which a defect's fuel cell cel 7 is included has.

[0028] Moreover, since each contact plate 41 with which the individual layered product 2 of the fuel cell stack 1 is equipped is equipped with the cooling way 412, it has the cooling function equivalent to the cooling object 83 which fuel cell stack 9A of the conventional example has. Therefore, when there is the need of installing the equipment for cooling for cooling the fuel cell cel 7 in the fuel cell stack 1, it is possible to share a part or all of a function that cools the fuel cell cel 7 with the contact plate 41.

[0029] It came by old explanation in an example to it noting that the cooling way 412 was formed in the contact plate 41 with which the pressurizer 4 of the fuel cell stack 1 is equipped, but it is not limited to this, and when there is no need of giving cooling power until it installs a cooling object in the fuel cell stack 1, it is not necessary to form the cooling way 412 in the contact plate 41.

[0030]

[Effect of the Invention] In this invention, there is degree effectiveness which carries out an account by having considered as the above-mentioned configuration. That is, it becomes possible to limit decomposition to the defect fuel cell cel for exchange of the fuel cell cel of poor \*\* only to the individual layered product in which a defect's fuel cell cel is included. Moreover, it is also possible to prepare the individual layered product for exchange and to exchange for this. It enables this to shorten the working hours which exchange of a defect's fuel cell cel takes. Moreover, the number of the gas-seal object which becomes possible [ limiting the number of the gas-seal object disassembled on the occasion of exchange of the fuel cell cel of poor \*\* only to the gas-seal object which the individual layered product in which a defect's fuel cell cel is included has ], and is set as the object of decomposition and reassembling decreases. Thereby, it becomes possible to reduce the occurrence frequency of the welding pressure which pressurizes an electrolyte layer with a gas-seal object at the time of reassembling of a fuel cell stack declining, and it becomes possible to improve the dependability about the seal engine performance to reactant gas. By considering as the configuration which equips one with the cooling way for carrying out conduction of the medium for cooling from which the heat which generated the contact object with which an individual layered product is equipped from the fuel cell cel in the \*\* aforementioned \*\* and \*\* term further again is removed Since it becomes possible to share a fuel cell stack, and a part or all of cooling power that is needed with this contact plate, while the configuration of a fuel cell stack is simplified, it becomes possible to reduce that manufacturing cost.

---

[Translation done.]

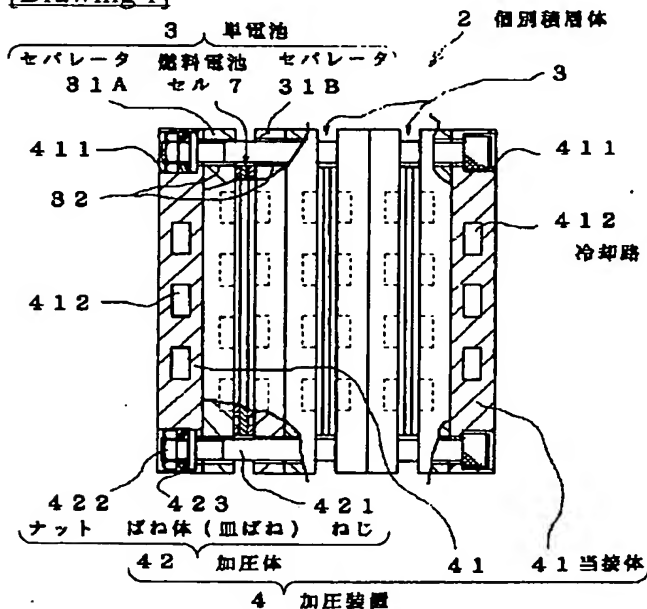
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

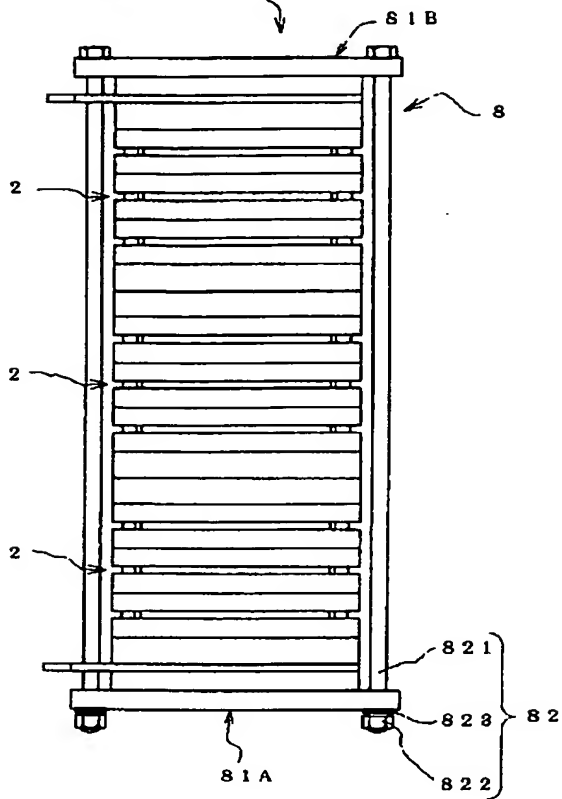
## DRAWINGS

[Drawing 1]

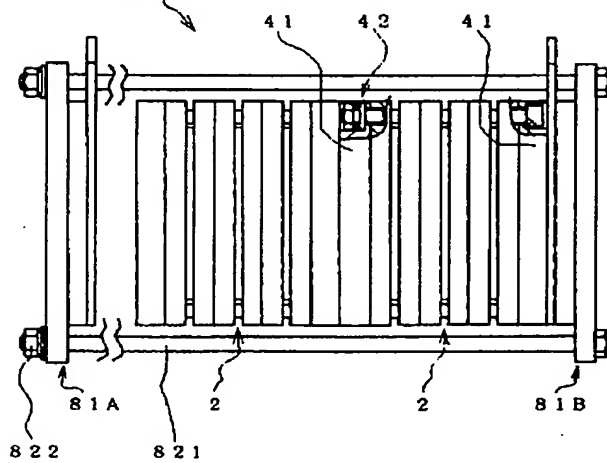


[Drawing 2]

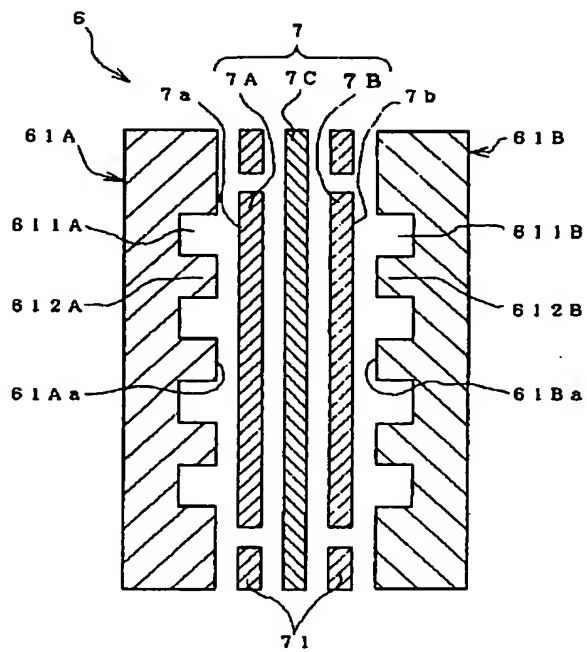
固体高分子電解質型 燃料電池  
(燃料電池スタック) 1



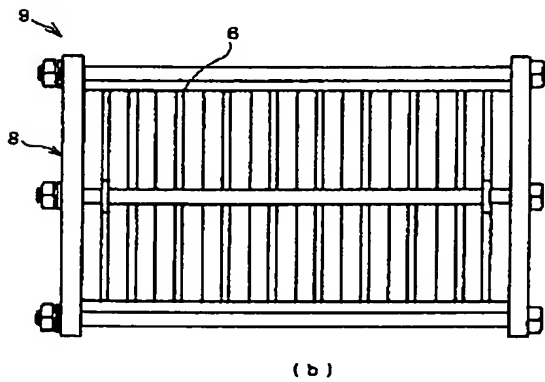
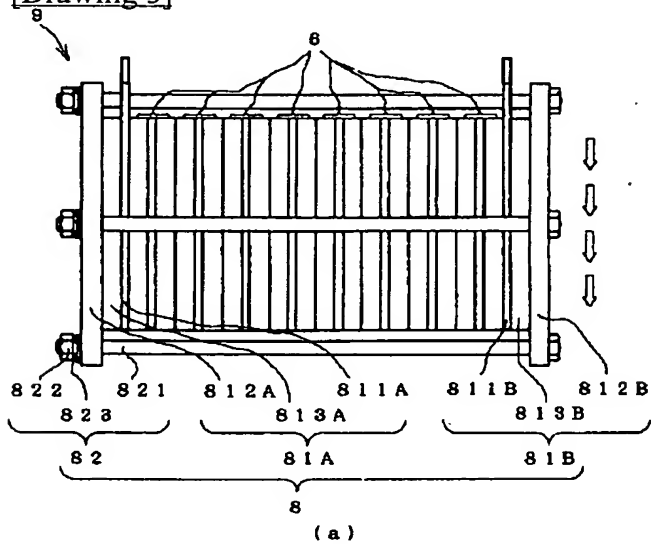
[Drawing 3]



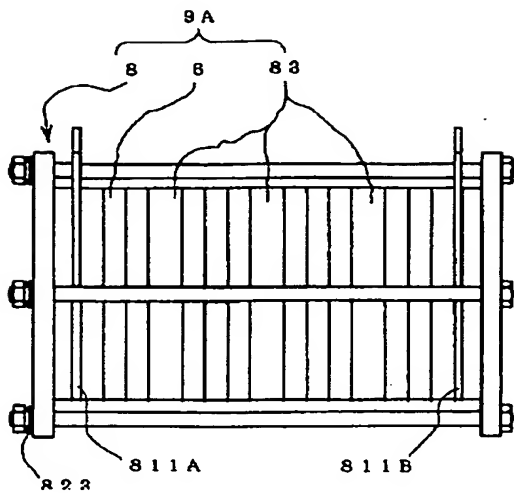
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-22837

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/24	T	9444-4K		
	R	9444-4K		
8/10		9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-155545

(22) 出願日 平成6年(1994)7月7日

(71) 出願人 00005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 松下 毅

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

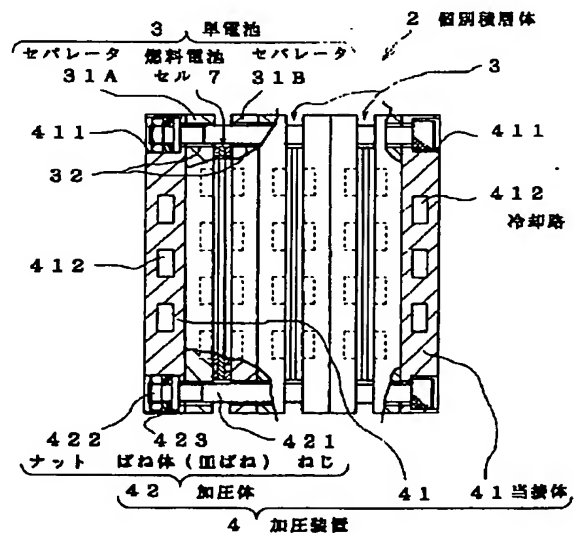
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】不良燃料電池セルの交換に要する作業時間の短縮と、反応ガスのガス漏れの発生度を低減することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供する。

【構成】固体高分子電解質型燃料電池は、複数の単電池3、加圧装置4を備えた複数の個別積層体2を用いている。単電池3は、従来例に対し燃料電池セル7よりも大きい面方向寸法を持つ、炭素板製のセパレータ31A、31Bを用いることが異なる。加圧装置4は、個別積層体2の両外側面部に設置され、セパレータ31A、31Bと同一の面方向外形寸法を有し、その内部に冷却水を流通させる冷却路412が形成されている1対の炭素板製の当接板41、41と、両当接板41、41に跨って装着される複数のねじ421、ねじ421に嵌め込まれるナット422、ねじ421に嵌め込まれて装着され安定した加圧力を与えるための皿ばね423を有する加圧体42を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発電する複数の燃料電池セルと、それぞれの燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための複数のガス流通溝を有するセバレータと、前記の複数の燃料電池セルと複数のセバレータとの直列積層体を、この直列積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧装置とを備え、

それぞれの燃料電池セルは、固体高分子電解質膜でなる電解質層と、この電解質層の二つの主面のそれぞれに密着して配置された電極とを有するものであり、

それぞれのセバレータは、燃料電池セルが持つ電極と接する側の側面に、複数のガス流通溝を有し、セバレータの燃料電池セルと接する側のそれぞれの側面の周縁部分には、燃料ガスまたは酸化剤ガスのガス流通路の外側への漏れ出しを防止するガスシール体を有するものであり、

加圧装置は、直列積層体の両端末に位置するセバレータのそれぞれの外側面に当接される当接体と、両当接体に直列積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧するための加圧力を与える加圧体とを有するものである、固体高分子電解質型燃料電池において、

燃料電池セルとセバレータとの直列積層体は、複数の燃料電池セルと複数のセバレータとが直列積層された個別積層体の複数の個が互いに直列に積層されてなり、それぞれの個別積層体は、この個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧装置を備え、個別積層体が備えるこの加圧装置は、個別積層体の両端末に位置するセバレータのそれぞれの外側面に当接される当接体と、両当接体に個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧力を与えるための加圧体とを有してなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】請求項1に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

個別積層体が備える当接体は、燃料電池セルから発生した熱を除去する冷却用媒体を通流させるための冷却路を一体に備えることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体高分子電解質型燃料電池に係わり、燃料電池セルの交換等が容易となるように改良されたその構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池として、これに使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、りん酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型などの各種の燃料電池が知られている。このうち、固体高分子電解質型燃料電池は、分

子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させると、低い抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能することを利用した燃料電池である。

【0003】図4は、従来例の固体高分子電解質燃料電池が備える単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図である。図4において、7は、電解質層7Cと、燃料電極（アノード極でもある。）7Aと、酸化剤電極（カソード極でもある。）7Bとで構成されている燃料電池セルである。電解質層7Cとしては、パーフルオロスルホン酸樹脂膜（例えば、米国のデュボン社製、商品名ナフィオン膜）が最近では良く知られるようになってきており、このパーフルオロスルホン酸樹脂膜は、飽和に含水させることにより常温で20〔Ω・cm〕以下の抵抗率を示して良好なプロトン導電性電解質として機能する膜である。また、電解質層（以降、PE膜と略称することがある。）7Cは、電極膜7A、7Bの面方向の外形状法よりも大きい面方向の外形状法を持つものであり、したがって、電極膜7A、7Bの周辺部には、PE膜7Cの端部との間にPE膜7Cの露出面が存在することになる。

【0004】燃料電極7Aは、PE膜7Cの一方の主面に密接して積層されて、燃料ガス（例えば、水素あるいは水素を高濃度に含んだガスである。）の供給を受ける電極である。また、酸化剤電極7Bは、PE膜7Cの他方の主面に密接して積層されて、酸化剤ガス（例えば、空気である。）の供給を受ける電極である。燃料電極7Aの外側面側が、燃料電池セル7の一方の側面7aであり、酸化剤電極7Bの外側面側が、燃料電池セル7の他方の側面7bである。燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bは、共に触媒活物質を含むそれぞれの触媒層と、この触媒層を支持すると共に反応ガス（以降、燃料ガスと酸化剤ガスを総称してこのように言うことが有る。）を供給および排出するとともに集電体としての機能を有する多孔質の電極基材とからなり、前記触媒層をPE膜7Cの両主面にホットプレスにより密着されるのが一般である。

【0005】また、61Aは、ガスを透過せず、しかも良好な熱伝導性と良好な電気伝導性を備えた材料（例えば炭素板である。）を用いて製作され、燃料電池セル7の一方の側面7a側に配設されて、その片面に図示しない燃料ガスを通流させると共に、未消費の水素を含む燃料ガスを排出するための同一の間隔により複数個設けられた凹状の溝（ガス流通溝）611Aと、このガス流通溝611A間に介在する凸状の隔壁612Aとが、互いに交互に形成されているセバレータである。61Bは、燃料電池セル7の他方の側面7b側に配設されて、その片面に図示しない酸化剤ガスを通流させるとともに、未消費の酸素を含む酸化剤ガスを排出するための同一の間隔により複数個設けられた凹状の溝（ガス流通溝

溝) 611Bと、このガス流通溝611B間に介在する凸状の隔壁612Bとが、互いに交互に形成されており、セバレータ61Aと同様の材料で製作されたセバレータである。なお、凸状の隔壁612A、612Bの頂部は、それぞれ、セバレータ61A、61Bの側面61Aa、61Baと同一面になるように形成されている。セバレータ61Aは、この側面61Aaを燃料電池セル7の側面7aに密接させて、また、セバレータ61Bは、この側面61Baを燃料電池セル7の側面7bに密接させて、それぞれ燃料電池セル7を挟むようにして配設される。

【0006】さらに、71は、セバレータ61A、61Bのガス流通溝611A、611B中を流通する反応ガスが、流通路外に漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製のガスシール体(例えば、Oリングである。)であり、それぞれのセバレータ61A、61Bの周縁部と、燃料電池セル7のPE膜7Cが露出した前記の周縁部との間の空所に配置されている。

【0007】1個の燃料電池セル7が発生する電圧は、1〔V〕程度以下と低い値であるので、前記した構成を持つ単電池6の複数個を、各燃料電池セル7と、これに介挿されるセバレータ61A、61Bを介して、互いに直列接続した燃料電池セル集積体として構成し、電圧を高めて実用に供されるのが一般である。図5は、従来の固体高分子電解質型燃料電池の一例を模式的に示した構成図で、(a)はその側面図であり、(b)はその上面図である。なお、図5中には、図4で付した符号については、代表的な符号のみを記した。図5において、9は、互いに直列積層された複数の単電池6と、この単電池6の直列積層体を、その両端末に位置するセバレータ61A、61Bの外側面側から加圧する加圧装置8とを備えた固体高分子電解質型燃料電池(以降、燃料電池スタックと略称することがある。)である。加圧装置8は、単電池6の直列積層体の両端末に位置するセバレータ61Aおよびセバレータ61Bのそれぞれの外側面に当接される当接体81Aおよび当接体81Bと、両当接体81A、81Bに、単電池6の直列積層体の両端末に位置するセバレータ61A、61Bの外側面側から適正な加圧力を与える加圧体82とを有している。

【0008】当接体81Aは、単電池6の直列積層体の一方の端末に位置するセバレータ61Aの外側面に直接当接される導電材製の集電板811Aと、燃料電池スタック9の一方の最外端部に装着される金属板製の締付板812Aと、単電池6群および集電板811Aを、加圧体82および締付板812Aから電気的に絶縁するための電気絶縁材製の電気絶縁板813Aを備えている。当接体81Bは、単電池6の直列積層体の他方の端末に位置するセバレータ61Bの外側面に直接当接される導電材製の集電板811Bと、燃料電池スタック9の他方の最外端部に装着される金属板製の締付板812Bと、単

電池6群および集電板811Bを、加圧体82および締付板812Bから電気的に絶縁するための電気絶縁材製の電気絶縁板813Bを備えている。また、加圧体82は、それぞれの締付板812A、812Bに跨がって装着される六角ボルト等の複数のねじ821と、それぞれのねじ821に嵌め合わされる六角ナット等のナット822と、例えばねじ821に嵌め込まれて装着され、それぞれの締付板812A、812Bに安定した加圧力を与えるための皿ばね等であるばね体823を備えている。

【0009】このように構成された燃料電池スタック9において、それぞれのセバレータ61A、61Bは、ガス流通溝611A、611B中を流通する反応ガスの流れ方向が、図5(a)中に矢印で示したごとく、その供給側を重力方向に対して上側に、その排出側を重力方向に対して下側になるように配置されている。燃料電池セル7においては、よく知られている固体高分子電解質型燃料電池の持つ発電機能によって直流電気の発電を行う際に、発電する電力とほぼ同等量の損失が発生することは避けられないものである。この損失による熱を積極的に除去するために、燃料電池セル集積体に冷却体を装着した燃料電池スタックも知られている。図6は、冷却体を装着した従来例の固体高分子電解質型燃料電池の構成を模式的に示したその側面図である。図6において、図5に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお、図6においては、単電池は簡略化して図示をしている。なおまた、図6中には、図4、図5で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0010】図6において、9Aは、図5に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池9に対して、複数の単電池6を積層する毎に冷却体83を介挿するようにした固体高分子電解質型燃料電池である。冷却体83には、熱を除去するための図示しない水、空気等の冷却用媒体を流通させて、燃料電池セル7を適温(固体高分子電解質型燃料電池においては、50〔℃〕から100

〔℃〕程度の温度条件で運転されるのが一般である。)に保持する。したがって、図6に示した構成の燃料電池スタック9Aにおいては、図5に示した従来例による燃料電池スタック9の場合と同様に、それぞれの単電池6が備えるセバレータは、ガス流通用溝によって反応ガスの流通路を確保すると共に、燃料電池セルで発電された直流電気を凸状の隔壁等を介して集電板811A、811Bに伝達する役目を果たしている。燃料電池スタック9Aの備える単電池6が備えるセバレータは、これに加えて、燃料電池セルで発生した熱を、凸状の隔壁等を介して冷却体83に伝達する役目も果たしていることになる。

【0011】従って、燃料電池スタック9Aでは、燃料電池セル7から集電板811A、811Bおよび冷却体

83に至る間の電気抵抗、熱抵抗の値を小さく抑えることが、燃料電池の特性を向上することになるので、各接触部における電気抵抗および熱抵抗の低減を図るために、ほぼ一定の圧力が加わるようするばね体823を備えた加圧装置8により加圧されているのである。一般にこの加圧力は、燃料電池セル7の見掛けの表面積あたりで、5[kg/cm<sup>2</sup>]内外程度である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術による固体高分子電解質型燃料電池9、9Aにおいては、数十個(10~50個であることが多い。)あるいはそれ以上の個数の単電池6を積層しており、所要の電圧値を持つ直流電気を発生して、直流発電の機能を十分に発揮するのであるが、次のような問題が有る。すなわち、①単電池6に与える加圧力は、加圧装置8が備える1対の締付板である締付板812A、812Bを介して加えられるので、発電性能が低下等の不良の燃料電池セル7を交換する場合には、まず加圧体82を取り外し、そして、燃料電池セル集積体を不良の燃料電池セル7まで分解する必要がある。不良の燃料電池セル7が良品の燃料電池セル7に交換されると、分解時とは逆の順序で、全数の単電池6の積層作業と加圧装置8の組み込み作業が行われ、加圧装置8によって所定の値の加圧力で加圧することで、固体高分子電解質型燃料電池9、9Aの再組み立てを行う必要がある。すなわち、不良の燃料電池セル7の交換に、極めて長い作業時間を要している。また、

②前記①項による不良の燃料電池セル7の交換等の燃料電池スタック9、9Aの分解時には、単電池6がそれぞれ備える全てのガスシール体71を加圧する加圧力もいったんは零になる。加圧力が零になったガスシール体71は、燃料電池スタック9Aの再組立時に、加圧体82によって再度加圧されることになる。しかし、それぞれの単電池6のガスシール体71には弾性材が用いられていることにより、燃料電池スタック9Aの運転によってガスシール体71が変形することが有り得るものである。ガスシール体71に大きな変形を生じている場合には、加圧装置8によって再度加圧力を加えたとしても、ガスシール体71が電解質層7Cを加圧する加圧力は、分解前の燃料電池スタック9、9Aで得られていた加圧力よりも低下することが起こり得るのである。このために、燃料電池スタック9、9Aでは、再組立後に、反応ガスに対するシール性能が低下するということが発生している。

【0013】この発明は、前述の従来技術の問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、不良燃料電池セルの交換に要する作業時間を短縮すると共に、反応ガスのガス漏れの発生度を低減することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明では前述の目的は、

1) 燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発電する複数の燃料電池セルと、それぞれの燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための複数のガス流通溝を有するセバレータと、前記の複数の燃料電池セルと複数のセバレータとの直列積層体をこの直列積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧装置とを備え、それぞれの燃料電池セルは、固体高分子電解質膜でなる電解質層と、この電解質層の二つの主面のそれぞれに密着して配置された電極とを有するものであり、それぞれのセバレータは、燃料電池セルが持つ電極と接する側の側面に、複数のガス流通用溝を有し、セバレータの燃料電池セルと接する側のそれぞれの側面の周縁部分には、燃料ガスまたは酸化剤ガスのガス流通路の外部への漏れ出しを防止するガスシール体を有するものであり、加圧装置は、直列積層体の両端末に位置するセバレータのそれぞれの外側面に当接される当接体と、両当接体に直列積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧するための加圧力を与える加圧体とを有するものである、固体高分子電解質型燃料電池において、燃料電池セルとセバレータとの直列積層体は、複数の燃料電池セルと複数のセバレータとが直列積層された個別積層体の複数の個が互いに直列に積層されてなり、それぞれの個別積層体は、この個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧装置を備え、個別積層体が備えるこの加圧装置は、個別積層体の両端末に位置するセバレータのそれぞれの外側面に当接される当接体と、両当接体に個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧力を与えるための加圧体とを有してなる構成とすること、または、

2) 前記1項に記載の手段において、個別積層体が備える当接体は、燃料電池セルから発生した熱を除去する冷却用媒体を流通させるための冷却路を一体に備える構成とすること、により達成される。

【0015】

【作用】この発明においては、固体高分子電解質型燃料電池において、

①燃料電池セルとセバレータとの直列積層体を、複数の燃料電池セルと複数のセバレータとが直列積層された個別積層体の複数の個が互いに直列に積層されてなり、それぞれの個別積層体は、この個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧装置を備え、個別積層体が備えるこの加圧装置は、個別積層体の両端末に位置するセバレータのそれぞれの外側面に当接される当接体と、両当接体に個別積層体の両端末に位置するセバレータの外側面側から加圧する加圧力を与えるための加圧体とを有してなる構成とすることにより、不良の燃料電池セルの交換に際して、加圧体を取り外すことは従

来技術の固体高分子電解質型燃料電池と同様であるが、燃料電池セル集積体から不良の燃料電池セルを取り出す作業においては、燃料電池セル集積体の全てを分解するのではなく、不良の燃料電池セルが含まれている個別積層体のみを分解すればよいことになる。この該当する個別積層体の分解は、この個別積層体の加圧装置が持つ加圧体をまず取り外し、そうして、個別積層体を不良の燃料電池セル7まで分解することで行われる。不良の燃料電池セルが良品の燃料電池セルに交換されると、分解時とは逆の順序で、個別積層体の積層と加圧とが行われ、続いて、固体高分子電解質型燃料電池全体に対する全ての個別積層体の組み込みと、加圧の作業とが行われて、固体高分子電解質型燃料電池の再組み立てが完了する。すなわち、不良燃料電池セルの交換時の、不良燃料電池セルまでの分解作業を、個別積層体のみに限定することが可能となる。

【0016】前記①項において、個別積層体が備える当接体を、燃料電池セルから発生した熱を除去する冷却用媒体を通流させるための冷却路を一体に備える構成とすることにより、個別積層体が備える当接体は、その冷却路に冷却用媒体を通流させることで、冷却体の機能を兼ねさせることが可能となる。

【0017】

【実施例】以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池が備える個別積層体を模式的に示す一部破断したその側面図である。図2は、図1に示す個別積層体を用いた固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示すその側面図であり、図3は、図2に示す固体高分子電解質型燃料電池の組み立て途中の状態を模式的に示す一部破断したその側面図である。図1～図3において、図4、図5に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお、図1～図3中には、図4、図5で付した符号については、代表的な符号のみを記した。また、図2、図3中には、図1で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0018】図1、図2において、1は、図5に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池9に対して、単電池6の直列積層体に替えて複数の個別積層体2を用いるようにした固体高分子電解質型燃料電池（以降、燃料電池スタックと略称することがある。）である。個別積層体2は、図1に示した事例では、互いに直列積層された3個の単電池3と、この単電池3の直列積層体を、その両端末に位置するセパレータ31A、31Bの外側面側から加圧する加圧装置4とを備えている。

【0019】単電池3は、図4に示した従来例による単電池6に対して、セパレータ61Aおよびセパレータ61Bに替えて、それぞれ、セパレータ31Aおよびセパレータ31Bを用いるようにしたものである。セパレー

タ31A、31Bは、セパレータ61A、61Bに対して、燃料電池セル7の面方向の外形寸法よりも大きい面方向の外形寸法を持ち、しかも、燃料電池セル7の面方向の外形寸法の外側となる部位に、複数の貫通穴32を備えていることが異なっている。

【0020】加圧装置4は、単電池3の直列積層体の両端末に位置するセパレータ31Aおよびセパレータ31Bのそれぞれの外側面に当接される当接体として、1対の当接板41、41と、この両当接板41、41に、単電池3の直列積層体の両端末に位置するセパレータ31A、31Bの外側面側から適正な加圧力を与える加圧体42とを有している。

【0021】それぞれの当接板41は、単電池3の直列積層体の一方の端末に位置するセパレータ31Aおよびセパレータ31Bの外側面に直接当接されるものであり、セパレータ31A、31Bの材料と同等の材料が用いられると共に、セパレータ31A、31Bと同一の面方向の外形寸法を有している。それぞれの当接板41には、セパレータ31A、31Bが備える貫通穴32に対向する部位に、穴411が形成されていると共に、その内部には、図示しない水、空気等の冷却用媒体を通流させるための冷却路412が形成されている。前記の穴411は、貫通穴と、この貫通穴と同心の座ぐり穴とで構成されている。また、加圧体42は、それぞれの当接板41、41に跨がって、それぞれの穴411において装着される複数のねじ421と、それぞれのねじ421に嵌め合わされるナット422と、ねじ421に嵌め込まれて装着され、それぞれの当接板41、41に安定した加圧力を与えるための皿ばね等であるばね体423を備えている。

【0022】この加圧体42によって与えられる加圧力の値は、燃料電池セル7から当接板41に至る間の電気抵抗、熱抵抗の値を小さい値に抑えるために、各接触部における電気抵抗および熱抵抗の値の低減が可能な値に設定されている。また、燃料電池スタック1における、隣接される個別積層体2の相互間、および、個別積層体2と集電板811Aまたは集電板811Bとの間の、電気抵抗、熱抵抗の値を小さい値に抑えるために、加圧装置8によって常に一定の圧力で加圧されることは、従来例の燃料電池スタック9、9Aの場合と同様である。

【0023】さらに、燃料電池スタック1の組み立ては、まず所要の個数の個別積層体2が準備され、この個別積層体2が、図3中に例示したごとく、順次、加圧装置8を介して積層され、所定の個数の個別積層体2が積層されると、加圧装置8によって所要の値の加圧力で加圧されて、燃料電池スタック1の組み立て作業が完了することになる。また、個別積層体2の組み立ては、まず所要の個数の単電池3が準備され、この単電池3が、順次、加圧装置4によって積層され、所定の個数の単電池3が積層されると、加圧装置4によって所要の値の加圧

力で加圧されて、個別積層体2の組み立て作業が完了することになる。

【0024】図1～図3に示す実施例では、前記の構成としたことにより、不良となった燃料電池セル7の交換に際しては、まず、加圧装置8が備える加圧体82の持つナット822を緩めて、少なくとも当接体81Aの位置を、当接体81Bとの間隔が広がるようにずらし、不良となった燃料電池セル7が含まれている個別積層体2だけを、燃料電池スタック1から取り出す。続いて、この取り出された個別積層体2が有する加圧装置4が備える加圧体42の持つナット422を取り外して、単電池3の直列積層体を分解して、不良の燃料電池セル7を良品の燃料電池セル7に交換することになる。そうして、良品の燃料電池セル7に交換したところで、単電池3の直列積層体の積層と加圧とが行われて、個別積層体2が再組み立てされる。

【0025】また、前記の構成を備える各個別積層体2は、少数の燃料電池セル7を同数のセパレータ31A、31Bと共に積層した、個別の燃料電池スタックとして取り扱うことが可能である。従って、不良の燃料電池セル7の交換の際に、予め用意されていた良品の燃料電池セル7だけが用いられている交換用の個別積層体2に置き換えることも可能である。この場合には、不良の燃料電池セル7の良品の燃料電池セル7への交換は、別途、随時に行うことでよいものであり、不良の燃料電池セル7の緊急の交換が必要となる場合には有効である。

【0026】不良の燃料電池セル7が良品の燃料電池セル7に交換された後の、燃料電池スタック1の再組立作業は、前記した分解時とは逆の順序で行われる。すなわち、燃料電池スタック1の不良の燃料電池セル7を持つ個別積層体2を取り出したことで生じた空所に、全て良品の燃料電池セル7を持つ個別積層体2が組み込まれる。そうして、加圧装置8が備える加圧体82の持つナット822が締め込まれて所要の加圧力値に設定されて、燃料電池スタック1の再組み立てが完了する。

【0027】このように、この発明による燃料電池スタック1においては、不良となった燃料電池セル7の交換に際して、不良の燃料電池セル7までの分解作業を、不良の燃料電池セル7を持つ個別積層体2のみの限定することが可能となる。これにより、不良の燃料電池セル7の交換に要する作業時間を、短縮することが可能となり、かつ、分解されるガスシール体71の個数を、不良の燃料電池セル7が組み込まれている個別積層体2が持つガスシール体71のみに限定することが可能となるのである。

【0028】また、燃料電池スタック1の個別積層体2が備えるそれぞれの当接板41は、冷却路412を備えているので、従来例の燃料電池スタック9Aが持つ冷却体83と同等の冷却機能を有している。従って、燃料電池スタック1に、燃料電池セル7を冷却するための冷却

用の装置を設置する必要がある場合には、燃料電池セル7を冷却する機能の一部または全部を当接板41によって分担することが可能である。

【0029】実施例における今までの説明では、燃料電池スタック1の加圧装置4が備える当接板41には、冷却路412が形成されているとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、燃料電池スタック1に冷却体を設置するまでの冷却能を持たせる必要が無い場合には、当接板41には、冷却路412を形成しなくてもよいものである。

【0030】

【発明の効果】この発明においては、前述の構成としたことにより、次記する効果が有る。すなわち、

①不良の燃料電池セルの交換に際しての不良燃料電池セルまでの分解作業を、不良の燃料電池セルが組み込まれている個別積層体のみに限定することが可能となる。また、交換用の個別積層体を準備しておいて、これと交換することも可能である。これにより、不良の燃料電池セルの交換に要する作業時間を短縮することが可能となる。また、

②不良の燃料電池セルの交換に際して分解されるガスシール体の個数を、不良の燃料電池セルが組み込まれている個別積層体を持つガスシール体のみに限定することが可能となり、分解、および、再組立の対象となるガスシール体の個数が減少される。これにより、燃料電池スタックの再組立時に、ガスシール体によって電解質層を加圧する加圧力が低下することの発生頻度を低減することが可能となり、反応ガスに対するシール性能に関する信頼性を向上することが可能となるのである。さらにまた、

③前記①、②項において、個別積層体が備える当接体を、燃料電池セルから発生した熱を除去する冷却用媒体を流通させるための冷却路を一体に備える構成とすることにより、燃料電池スタックと必要とする冷却能の一部または全部を、この当接板によって分担することが可能となるので、燃料電池スタックの構成が簡素化されると共に、その製造原価を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池が備える個別積層体を模式的に示す一部破断したその側面図

【図2】図1に示す個別積層体を用いた固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示すその側面図

【図3】図2に示す固体高分子電解質型燃料電池の組み立て途中の状態を模式的に示す一部破断したその側面図

【図4】従来例の固体高分子電解質燃料電池が備える単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図

【図5】従来の固体高分子電解質型燃料電池の一例を模式的に示した構成図で、(a)はその側面図、(b)はその上面図

11

12

【図6】冷却体を装着した従来例の固体高分子電解質型燃料電池の構成を模式的に示したその側面図

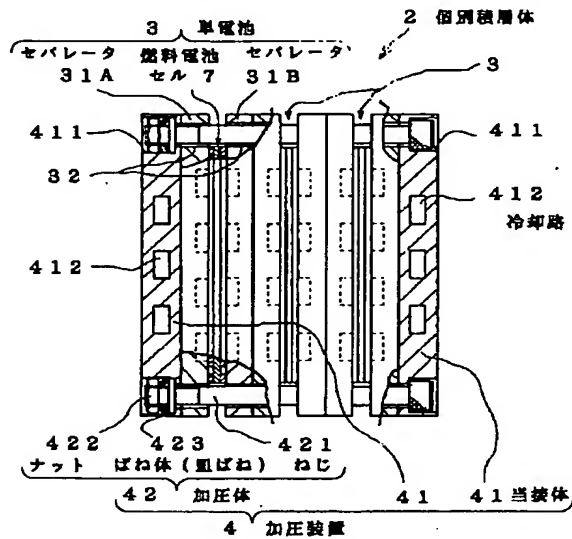
【符号の説明】

- 1 固体高分子電解質型燃料電池（燃料電池スタック）  
 2 個別積層体  
 3 単電池  
 31A セパレータ  
 31B セパレータ

- \* 4 加圧装置  
 41 当接板  
 412 冷却路  
 42 加圧体  
 421 ねじ  
 422 ナット  
 423 ばね体（皿ばね）  
 7 燃料電池セル

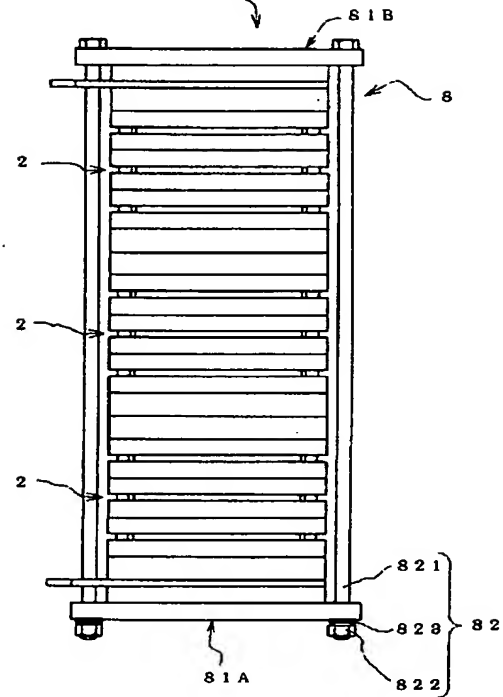
\*

【図1】

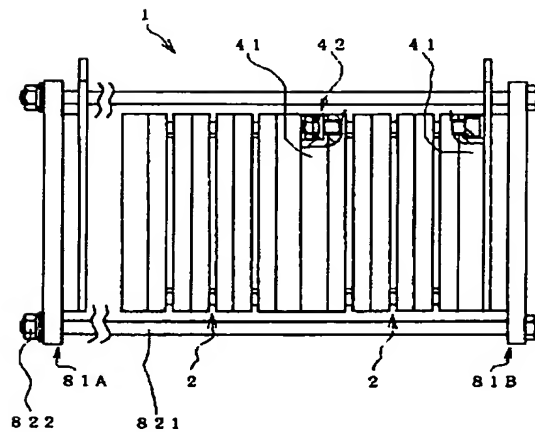


【図2】

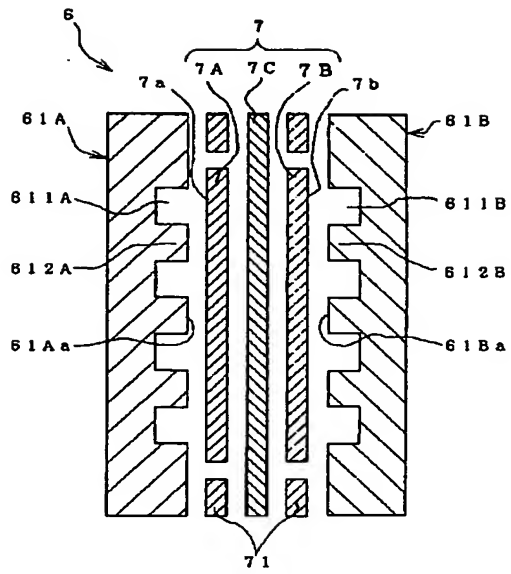
固体高分子電解質型燃料電池  
 （燃料電池スタック）1



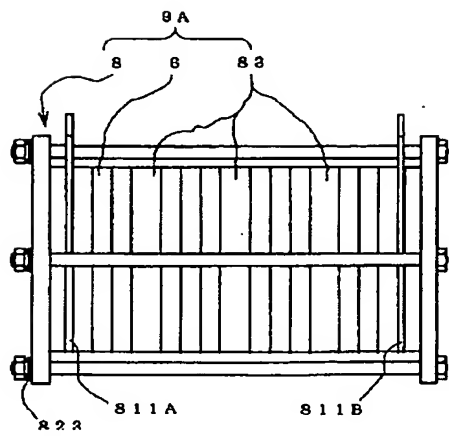
【図3】



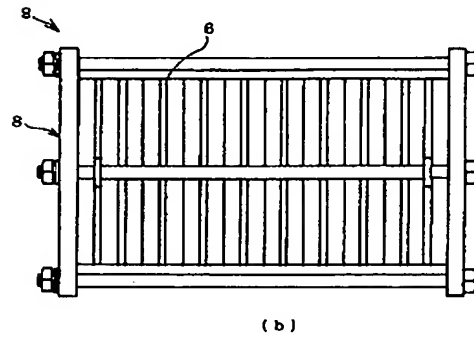
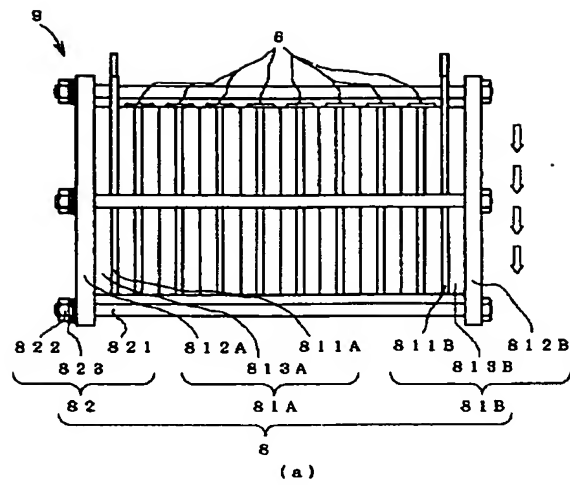
【図4】



【図6】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**